

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-217872  
(43)Date of publication of application : 09.08.1994

(51)Int.CI.

A47J 27/00

(21)Application number : 05-013695

(71)Applicant : TOSHIBA HOME TECHNOL CORP

(22)Date of filing : 29.01.1993

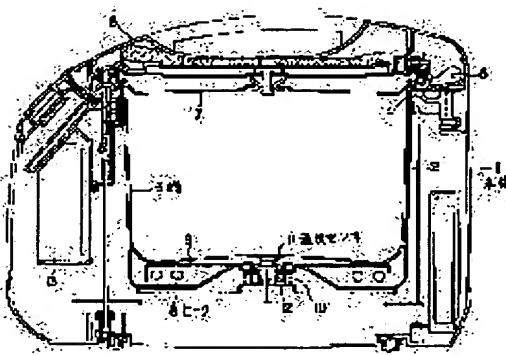
(72)Inventor : MIYAKE KAZUYA  
TANAKA KAZUHIRO

## (54) RADIATION HEATING TYPE RICE COOKER

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide the radiation heating type rice cooker which obtains sufficient wear resistance, and also, can execute proper control of a heater with a temperature sensor by prescribing film thickness of a coating layer provided on the inside surface of a pot to be within a prescribed range.

**CONSTITUTION:** In the rice cooker for cooking rice by heating a pot 3 contained so as to be insertable and detachable in a rice cooker main body 1 by radiation heat by a heater 8, detecting a temperature of this pot 3 with a temperature sensor 11 for coming into contact with the outside surface of the pot 3, and controlling electric conduction of the heater 8, basing on this detection, the pot 3 is formed by a material mainly composed of aluminum, and on the inside surface of this pot 3, a coating layer with a PFA resin is formed, and film thickness of this coating layer is set to be within the range of 50-120 $\mu$ m.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.06.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 05.12.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-217872

(43)公開日 平成6年(1994)8月9日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
A 47 J 27/00

識別記号  
8114-4B

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全5頁)

(21)出願番号

特願平5-13695

(22)出願日

平成5年(1993)1月29日

(71)出願人 390010168

東芝ホームテクノ株式会社

新潟県加茂市大字後須田2570番地1

(72)発明者 三宅 一也

新潟県加茂市大字後須田2570番地1 東芝  
ホームテクノ株式会社内

(72)発明者 田中 和博

新潟県加茂市大字後須田2570番地1 東芝  
ホームテクノ株式会社内

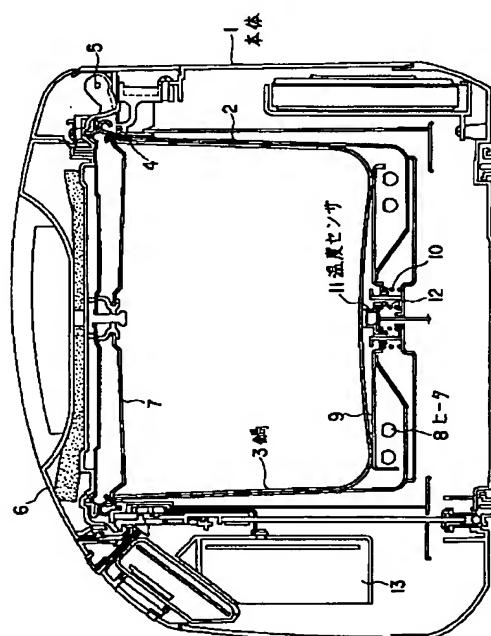
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 輻射加熱式炊飯器

(57)【要約】

【目的】 鍋の内面に設けるコーティング層の膜厚を一定の範囲に規定することにより、充分な耐摩耗性が得られ、また温度センサによるヒータの適正な制御が可能となる輻射加熱式炊飯器を提供することにある。

【構成】 炊飯器本体1内に挿脱可能に収納された鍋3をヒータ8による輻射熱で加熱し、この鍋3の温度を鍋3の外面に接触する温度センサ11で検出し、この検出に基づいて前記ヒータ8の通電を制御して炊飯をするものにおいて、前記鍋3をアルミニウムを主体とする材料で形成し、この鍋3の内面に、PFA樹脂によるコーティング層15を形成し、このコーティング層15の膜厚を50~120μmの範囲とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】炊飯器本体内に挿脱可能に収納された鍋をヒータによる輻射熱で加熱し、この鍋の温度を鍋の外面に接触する温度センサで検出し、この検出に基づいて前記ヒータの通電を制御して炊飯をするものにおいて、前記鍋をアルミニウムを主体とする材料で形成し、この鍋の内面に、耐摩耗性が高く非粘着性を有する樹脂によるコーティング層を形成し、このコーティング層の膜厚を50~120μmの範囲としたことを特徴とする輻射加熱式炊飯器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、鍋内に収容された米と水を加熱して炊飯する輻射加熱式炊飯器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】この種の炊飯器においては、炊飯器本体内に挿脱可能に収納された鍋をヒータによる輻射熱で加熱し、この鍋の温度を鍋の外底面に接触する温度センサで検出し、この検出に基づいて前記ヒータの通電を制御して炊飯をするようになっている。そして一般に鍋の内面には、非粘着性を得るためにPTFE樹脂(四フッ化エチレン樹脂)によるコーティング層が30~40μmの膜厚で形成されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところがPTFE樹脂は耐摩耗性がそれほど高くなく、このため鍋内で洗米が行われると、比較的早期に損耗してしまう。そこでコーティング層の材料として、PTFE樹脂よりも耐摩耗性が高い例えばPFA樹脂(バーフロロアルコキシ樹脂)が使用されることがあるが、このPFA樹脂の場合であっても、洗米に充分に耐えるためには、その膜厚を30~40μmよりも厚くする必要がある。

【0004】しかしながらPFA樹脂等の高分子プラスチックは、熱伝導性が金属、特にアルミニウムに比べて著しく悪く、膜厚が厚くなると鍋の外面から得られた熱の鍋の内面への熱伝導が悪化し、鍋の外面に接触した温度センサが検出する検出温度と鍋の内面の実際の温度との間に大きな格差が生じ、熱応答性が低下してしまう。

【0005】本発明は、このような熱応答性の低下の影響を許容することができるコーティング層の膜厚の範囲を見出だして充分な耐摩耗性と、温度センサによるヒータの適正な制御とを満足することができるようとした輻射加熱式炊飯器を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明はこのような目的を達成するために、炊飯器本体内に挿脱可能に収納された鍋をヒータによる輻射熱で加熱し、この鍋の温度を鍋の外面に接触する温度センサで検出し、この検出に基づいて前記ヒータを制御して炊飯をするものにおいて、前記鍋をアルミニウムを主体とする材料で形成し、この鍋

の内面に、耐摩耗性が高く非粘着性を有する樹脂によるコーティング層を形成し、このコーティング層の膜厚を50~120μmの範囲としたものである。

## 【0007】

【作用】鍋の内面のコーティング層はその膜厚が厚ければ厚いほど耐摩耗性の点で有利となるが、しかし鍋の内面にコーティング層が設けられていると、鍋の内面の実際の温度と、温度センサが検出する温度との間に温度上のずれ、つまり温度差が生じ、この温度差の大きさがコーティング層の膜厚が厚くなるに従って大きくなり、鍋の外面の熱が鍋の内面に伝わりにくくなつて熱応答性が低下する。

【0008】ところが、コーティング層の厚さがある厚さに達するまでは、鍋の内面の温度と、温度センサが検出する温度との間に温度差が生じても、鍋の内面の温度の変化と、温度センサが検出する温度の変化との間の対応関係がほぼ一定に保たれ、したがつてその温度差に応じた制御形態でヒータに対する制御のシーケンスを組み立てることにより、ヒータを適正に制御して所定の炊飯を達成することが可能である。

【0009】実験の結果によれば、コーティング層の膜厚が120μm以下であれば、鍋の内面の温度と、温度センサが検出する温度との温度差を見込んだシーケンスでヒータを制御することにより、所定の炊飯を行なえることが判明した。

【0010】一方、コーティング層の膜厚が50μmを下回ると、耐摩耗性が低下して洗米に耐え得なくなるばかりでなく、ピンホールが多数発生して鍋の耐腐食性が満足できなくなる。

【0011】そこで、本発明においては、コーティング層の膜厚を50μm以上で120μm以下の範囲に設定したものであり、これにより洗米に充分に耐え得る耐摩耗性が得られるとともに、温度センサによりヒータを適正に制御して所定の炊飯を行なうことが可能となる。

## 【0012】

【実施例】以下、本発明の一実施例について図面を参照して説明する。

【0013】図に示す符号1は炊飯器本体で、この炊飯器本体1内に有底筒状に形成された内枠2が設けられ、この内枠2の上端の開口部から鍋3が挿脱可能に収納されている。鍋3はその上部に段部4を有し、この段部4が内枠2の上端の開口縁に係合し、この係合により鍋3が内枠2内に支持されている。

【0014】炊飯器本体1の上面にはヒンジピン5を介して蓋体6が回動自在に設けられ、この蓋体6の内側に内蓋7が取り付けられ、この内蓋7で鍋3の上端の開口部が開閉されるようになっている。

【0015】内枠2の内底部には、鍋3の外底面に対向してヒータ8が設けられ、このヒータ8の上方にプレート9が水平に設けられている。このプレート9は上下動

自在に支持されるとともに、スプリング10により上方に弾性的に付勢され、この付勢力でプレート9の上面の周縁部が鍋3の外底面の周縁部に接触している。

【0016】また内枠2の内底部の中心部分には温度センサ11が設けられ、この温度センサ11はスプリング12により上方に弾性的に付勢され、この付勢力で温度センサ11の上面が鍋3の外底面の中心部に接触している。そしてこの温度センサ11により鍋3の温度が逐次検出され、この検出の信号が炊飯器本体1内に設けられた制御回路部13に入力し、この入力に基づいてヒータ8に対する通電が制御されるものである。

【0017】鍋3はアルミニウムを主体とする材料で形成され、その厚さが1.5mm程度であり、内面には耐摩耗性が高く非粘着性を有する例えはPFA樹脂によるコーティング層15が形成され、このコーティング層15の膜厚が50~120μmの範囲となっている。

【0018】鍋3の外面には、電解二次着色(二次電解による着色アルマイト)により黒色の耐熱アルマイト層16(350°Cで黒色の変色がない程度の耐熱性を有するアルマイト層)が7~10μmの膜厚で形成されている。

【0019】プレート9は厚さが1.5mm程度のアルミニウムからなり、上下面にそれぞれ前述と同様の耐熱アルマイト層17、18が形成されている。そしてこのプレート9の上面には、外観性を向上させるために、シリコ\*

鍋内面温度 コーティング層の厚さ	40°C	60°C	80°C	100°C	温度差
30μm	45°C	67°C	88°C	110°C	5~10 <sup>deg</sup>
40μm	46°C	68°C	89°C	112°C	6~12 <sup>deg</sup>
60μm	50°C	75°C	98°C	120°C	10~20 <sup>deg</sup>
120μm	51°C	76°C	99°C	122°C	10~22 <sup>deg</sup>
140μm	51°C	77°C	101°C	125°C	11~25 <sup>deg</sup>
200μm	55°C	82°C	107°C	135°C	15~35 <sup>deg</sup>

【0024】しかしながら、コーティング層15の厚さがある厚さに達するまでは、鍋3の内面の温度と、温度センサ11が検出する温度との間に温度差が生じても、鍋3の内面の温度の変化と、温度センサ11が検出する温度の変化との間の対応関係がほぼ一定に保たれ、したがってその温度差に応じた制御形態でヒータ8に対する制御のシーケンスを組み立てることにより、ヒータ8を適正に制御して所定の炊飯を達成することが可能である。

【0025】実験の結果によれば、コーティング層の膜厚が120μm以下であれば、鍋3の内面の温度と、温度センサ11が検出する温度との温度差を見込んだシーケ

\*ーン樹脂を主体とする材料によるコーティング層19が10~35μmの範囲の膜厚で形成されている。またこのプレート9の下面に設けられたアルマイト層18の膜厚は3~4μmとなっている。

【0020】このような構成において、ヒータ8の発熱によりその輻射熱でプレート9が加熱され、このプレート9から鍋3に輻射および伝導により熱が伝わり、この鍋3内の水が加熱される。そして鍋3の温度が温度センサ11により逐次検出され、この検出のデータによりヒータ8の通電が制御されて炊飯が行われる。

【0021】鍋3の内面には非粘着性を得るためにコーティング層15が設けられているが、このコーティング層15はその膜厚が厚ければ厚いほど耐摩耗性の点で有利となる。

【0022】しかしながら、鍋3の内面にコーティング層15が設けられていると、鍋3の内面の実際の温度と、温度センサ11が検出する温度との間に温度上のずれ、つまり温度差が生じ、この温度差の大きさが、次の表1に示すように、コーティング層15の膜厚が厚くなるに従って大きくなり、鍋3の外面の熱が鍋3の内面に伝わりにくくなつて熱応答性が低下する。

【0023】

【表1】

ンスでヒータを制御することにより、所定の炊飯を行なえることが判明した。

【0026】一方、コーティング層15の膜厚が50μmを下回ると、耐摩耗性が低下して洗米に耐え得なくなるばかりでなく、ピンホールが多数発生して鍋3の耐腐食性が満足できなくなる。

【0027】そこで、本実施例においては、コーティング層15の膜厚を50μm以上で120μm以下の範囲に設定しており、これにより洗米に充分に耐え得る耐摩耗性を得られるとともに、温度センサ11によりヒータ8を適正に制御して所定の炊飯を行なうことができる。

50 【0028】なお、コーティング層15の膜厚に対する

50~120μmの範囲は、鍋3の内面の数箇所の平均値がその範囲内にあればよく、例えばその範囲の下限の場合において、鍋3の内面の三点のコーティング層15の厚さを測定したときのその各点の厚さが40μm、50μm、60μmでその平均値が50μmとなるような場合であってもよく、またその範囲の上限の場合において、鍋3の内面の三点のコーティング層15の厚さを測定したときのその各点の厚さが100μm、120μm、140μmでその平均値が120μmとなるような場合であってもよい。しかし温度センサ11が接触する部分においては、50~100μmの範囲内に納めることが好ましい。

\* 【0029】鍋3内の水の加熱効率は、コーティング層15の膜厚が厚くなるに従って低下する。次の表2は、鍋3内に最大炊飯量時と同量の水を収容し、その中心の温度が40°Cから90°Cに達するまでの加熱効率を、コーティング層15の各膜厚ごとに測定した結果を示すが、本実施例においては、コーティング層15の膜厚を120μm以下としてあるから、加熱効率の大幅な低下を防止することができる。

【0030】

【表2】

\*

コーティング層の厚さ	水温40°C→90°C間の効率
30μm	86%
40μm	86%
60μm	85%
120μm	84.5%
140μm	84%
200μm	81%

【0031】さらに本実施例においては、鍋3の外面に着色アルマイド層16を形成してあるので、ヒータ8の輻射熱をより効率よく吸収でき、鍋3の内面のコーティング層15が厚くなることによる加熱効率の低下を抑制することが可能となる。

【0032】またヒータ8の上方にプレート9が配置しており、このため内枠2内から鍋3を取り出した際に、その上方からヒータ8が直接見えるようなことがなく、したがって外観性が良好で、さらにヒータ8がプレート9で覆われているから清掃性も良好となる。

【0033】ところで、鍋の加熱方式として、アルミニウムのブロックにヒータを鋳込み、前記ブロックの表面に鍋の外底面を接触させて加熱する方式があるが、このような場合、鍋とアルミニウムのブロックとの間に米粒等の異物が挟まると、そのアルミニウムのブロックの温度が大幅に上昇してしまう。さらにこの場合、アルミニウムのブロックにより重量が増し、また材料費が高くなり、かつブロックに対するヒータの取り付けが面倒となる。

【0034】これに対し、本実施例においては、プレート9がヒータ8と離間して配置しており、したがってこのプレート9の温度が大幅に上昇するようなことがなく、このためこのプレート9の厚さを1.5mm程度とすることができる、これにより軽量化が図れ、また材料費が安くなり、かつプレート9にヒータ8を取り付けるような面倒な作業が不要となる。

【0035】実験の結果によれば、ヒータ8の表面温度

が700~800°Cのときに、プレート9の温度は、鍋3との接触部分で150~200°C、鍋3との非接触部分で200~300°Cで、プレート9と鍋3との間に異物が挟まったときの最高値の温度で350°Cであった。

【0036】またプレート9は熱伝導のよいアルミニウムとし、これを鍋3に接触させているものであるから、30プレート9の熱をスムースに鍋3に伝えることができ、さらにヒータ8と対向するプレート9の下面に着色アルマイド層18が形成されているから、プレート9がヒータ8から離間していてもヒータ8からの熱吸収が大幅に低下するようなことがない。

【0037】プレート9の下面には、アルミニウムよりも熱吸収のよいSUS304等のステンレス材を取り付けるようにしておく、このような場合には、ヒータ8からの熱をより良好に吸収して鍋3へ伝えることができるとともに、そのステンレス材でプレート9を補強してその変形を防止することができる利点がある。

【0038】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、鍋の内面のコーティング層に対して充分な耐摩耗性が得られるとともに、温度センサでヒータを適正に制御して所定の炊飯を行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る輻射加熱式炊飯器の断面図。

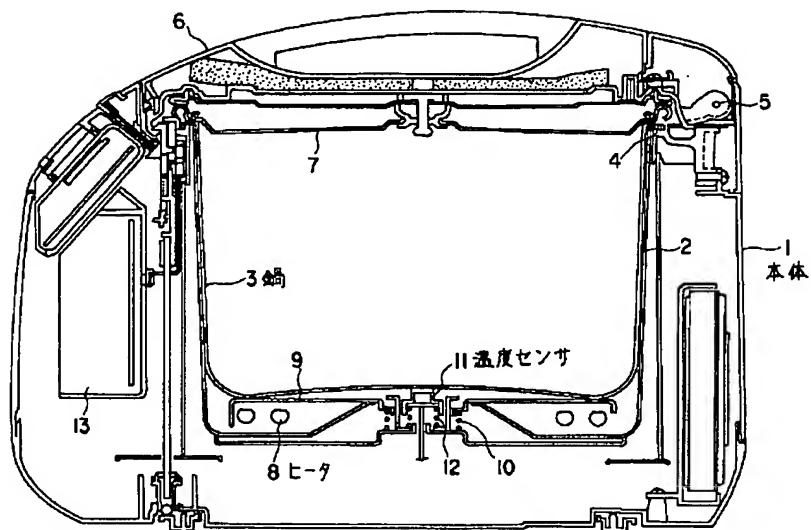
【図2】その輻射加熱式炊飯器の鍋の一部を拡大して示す断面図。

【図3】その輻射加熱式炊飯器の加熱用のプレートの一  
部を拡大して示す断面図。

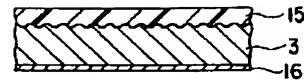
【符号の説明】  
1…炊飯器本体

\* 3…鍋  
8…ヒータ  
11…温度センサ  
\* 15…コーティング層

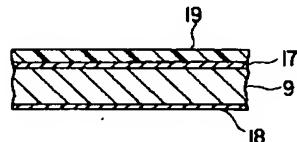
【図1】



【図2】



【図3】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第1部門第2区分

【発行日】平成12年11月28日(2000.11.28)

【公開番号】特開平6-217872

【公開日】平成6年8月9日(1994.8.9)

【年通号数】公開特許公報6-2179

【出願番号】特願平5-13695

【国際特許分類第7版】

A47J 27/00

【F1】

A47J 27/00

【手続補正書】

【提出日】平成11年6月23日(1999.6.23)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】炊飯器

【特許請求の範囲】

【請求項1】炊飯器本体内に挿脱可能に収納された鍋を加熱手段により加熱し、この鍋の温度を鍋の外面に接触する温度センサで検出し、この検出に基づいて前記加熱手段による鍋の加熱を制御して炊飯をするものにおいて、

前記鍋をアルミニウムを主体とする材料で形成し、この鍋の内面に、耐摩耗性が高く非粘着性を有する樹脂によるコーティング層を形成し、前記加熱手段に対向するコーティング層の膜厚を50~120μmの範囲としたことを特徴とする炊飯器。

【請求項2】鍋を加熱する加熱手段は、鍋に対し非接触であることを特徴とする請求項1に記載の炊飯器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、米と水を収容した鍋を加熱して炊飯をする炊飯器に関する。

【0002】

【従来の技術】この種の炊飯器においては、炊飯器本体内に挿脱可能に収納された鍋を加熱手段で加熱し、この鍋の温度を鍋の外底面に接触する温度センサで検出し、この検出に基づいて前記加熱手段による鍋の加熱を制御して炊飯をするようになっている。

【0003】そして一般に鍋の内面には、非粘着性を得るためにPTFE樹脂(四フッ化エチレン樹脂)によるコーティング層が30~40μmの膜厚で形成されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところがPTFE樹脂は耐摩耗性がそれほど高くなく、このため鍋内で洗米が行なわれると、比較的早期に損耗してしまう。そこでコーティング層の材料として、PTFE樹脂よりも耐摩耗性が高い例えばPFA樹脂(バーフロロアルコキシ樹脂)が使用されることがあるが、このPFA樹脂の場合であっても、洗米に充分に耐えるためには、その膜厚を30~40μmよりも厚くする必要がある。

【0005】しかしながらPFA樹脂等の高分子プラスチックは、熱伝導性が金属、特にアルミニウムに比べて著しく悪く、膜厚が厚くなると鍋の外面から得られた熱の鍋の内面への熱伝導が悪化し、鍋の外面に接触した温度センサが検出する検出温度と鍋の内面の実際の温度との間に大きな格差が生じ、熱応答性が低下してしまう。

【0006】本発明は、このような熱応答性の低下の影響を許容することができるコーティング層の膜厚の範囲を見出だして充分な耐摩耗性と、温度センサの検出に基づく加熱手段による鍋の加熱の適正な制御とを満足することができるようとした炊飯器を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明はこのような目的を達成するために、炊飯器本体内に挿脱可能に収納された鍋を加熱手段により加熱し、この鍋の温度を鍋の外面に接触する温度センサで検出し、この検出に基づいて前記加熱手段による鍋の加熱を制御して炊飯をするものにおいて、前記鍋をアルミニウムを主体とする材料で形成し、この鍋の内面に、耐摩耗性が高く非粘着性を有する樹脂によるコーティング層を形成し、前記加熱手段に対向するコーティング層の膜厚を50~120μmの範囲としたことを特徴としている。

【0008】そして請求項2の発明では、鍋を加熱する加熱手段を、鍋に対し非接触の状態としてある。

【0009】

【作用】鍋の内面のコーティング層はその膜厚が厚ければ厚いほど耐摩耗性の点で有利となるが、しかし鍋の内面にコーティング層が設けられていると、鍋の内面の実

際の温度と、温度センサが検出する温度との間に温度上のずれ、つまり温度差が生じ、この温度差の大きさがコーティング層の膜厚が厚くなるに従って大きくなり、鍋の外面の熱が鍋の内面に伝わりにくくなつて熱応答性が低下する。

【0010】ところが、コーティング層の厚さがある厚さに達するまでは、鍋の内面の温度と、温度センサが検出する温度との間に温度差が生じても、鍋の内面の温度の変化と、温度センサが検出する温度の変化との間の対応関係がほぼ一定に保たれ、したがつてその温度差に応じた制御形態で鍋を加熱する制御のシーケンスを組み立てることにより、鍋の加熱を適正に制御して所定の炊飯を達成することが可能である。

【0011】実験の結果によれば、コーティング層の膜厚が $120\mu\text{m}$ 以下であれば、鍋の内面の温度と、温度センサが検出する温度との温度差を見込んだシーケンスで加熱手段による鍋の加熱を制御することにより、所定の炊飯を行なえることが判明した。

【0012】一方、コーティング層の膜厚が $50\mu\text{m}$ を下回ると、耐摩耗性が低下して洗米に耐え得なくなるばかりでなく、ピンホールが多数発生して鍋の耐腐食性が満足できなくなる。

【0013】そこで、本発明においては、加熱手段に対するコーティング層の膜厚を $50\mu\text{m}$ 以上で $120\mu\text{m}$ 以下の範囲に設定したものであり、これにより洗米に充分に耐え得る耐摩耗性が得られるとともに、温度センサにより鍋の加熱を適正に制御して所定の炊飯を行なうことが可能となる。

【0014】

【実施例】以下、本発明の一実施例について図面を参照して説明する。

【0015】図に示す符号1は炊飯器本体で、この炊飯器本体1内に有底筒状に形成された内枠2が設けられ、この内枠2の上端の開口部から鍋3が挿脱可能に収納されている。

【0016】鍋3はその上部に段部4を有し、この段部4が内枠2の上端の開口縁に係合し、この係合により鍋3が内枠2内に支持されている。

【0017】炊飯器本体1の上面にはヒンジピン5を介して蓋体6が回動自在に設けられ、この蓋体6の内側に内蓋7が取り付けられ、この内蓋7で鍋3の上端の開口部が開閉されるようになっている。

【0018】内枠2の内底部には、鍋3の外底面に對向して加熱手段としてのヒータ8が設けられ、このヒータ8は鍋3と非接触で、このヒータ8の上方にプレート9が水平に設けられている。このプレート9は上下動自在に支持されているとともに、スプリング10により上方

に弾性的に付勢され、この付勢力でプレート9の上面の周縁部が鍋3の外底面の周縁部に接触している。

【0019】また内枠2の内底部の中心部分には温度センサ11が設けられ、この温度センサ11はスプリング12により上方に弾性的に付勢され、この付勢力で温度センサ11の上面が鍋3の外底面の中心部に接触している。そしてこの温度センサ11により鍋3の温度が逐次検出され、この検出の信号が炊飯器本体1内に設けられた制御回路部13に入力し、この入力に基づいてヒータ8による鍋3の加熱が制御されるものである。

【0020】鍋3はアルミニウムを主体とする材料で形成され、その厚さが $1.5\text{mm}$ 程度であり、内面には耐摩耗性が高く非粘着性を有する例えはPFA樹脂によるコーティング層15が形成され、このコーティング層15の膜厚が $50\sim120\mu\text{m}$ の範囲となっている。

【0021】鍋3の外面には、電解二次着色（二次電解による着色アルマイト）により黒色の耐熱アルマイト層16（ $350^\circ\text{C}$ で黒色の変色がない程度の耐熱性を有するアルマイト層）が $7\sim10\mu\text{m}$ の膜厚で形成されている。

【0022】プレート9は厚さが $1.5\text{mm}$ 程度のアルミニウムからなり、上下面にそれぞれ前述と同様の耐熱アルマイト層17、18が形成されている。そしてこのプレート9の上面には、外観性を向上させるために、シリコーン樹脂を主体とする材料によるコーティング層19が $10\sim35\mu\text{m}$ の範囲の膜厚で形成されている。またこのプレート9の下面に設けられたアルマイト層18の膜厚は $3\sim4\mu\text{m}$ となっている。

【0023】このような構成において、ヒータ8の発熱によりその輻射熱でプレート9が加熱され、このプレート9から鍋3に輻射および伝導により熱が伝わり、この鍋3内の水が加熱される。そして鍋3の温度が温度センサ11により逐次検出され、この検出のデータによりヒータ8による鍋3の加熱が制御されて炊飯が行われる。

【0024】鍋3の内面には非粘着性を得るためにコーティング層15が設けられているが、このコーティング層15はその膜厚が厚ければ厚いほど耐摩耗性の点で有利となる。

【0025】しかしながら、鍋3の内面にコーティング層15が設けられていると、鍋3の内面の実際の温度と、温度センサ11が検出する温度との間に温度上のずれ、つまり温度差が生じ、この温度差の大きさが、次の表1に示すように、コーティング層15の膜厚が厚くなるに従つて大きくなり、鍋3の外面の熱が鍋3の内面に伝わりにくくなつて熱応答性が低下する。

【0026】

【表1】

鍋内面温度 コーティング層の厚さ	40°C	60°C	80°C	100°C	温度差
30 μm	45°C	67°C	88°C	110°C	5~10 <sup>deg</sup>
40 μm	46°C	68°C	89°C	112°C	6~12 <sup>deg</sup>
60 μm	50°C	75°C	98°C	120°C	10~20 <sup>deg</sup>
120 μm	51°C	76°C	99°C	122°C	10~22 <sup>deg</sup>
140 μm	51°C	77°C	101°C	125°C	11~25 <sup>deg</sup>
200 μm	55°C	82°C	107°C	135°C	15~35 <sup>deg</sup>

【0027】しかしながら、コーティング層15の厚さがある厚さに達するまでは、鍋3の内面の温度と、温度センサ11が検出する温度との間に温度差が生じても、鍋3の内面の温度の変化と、温度センサ11が検出する温度の変化との間の対応関係がほぼ一定に保たれ、したがってその温度差に応じた制御形態でヒータ8による鍋3の加熱の制御のシーケンスを組み立てることにより、ヒータ8による鍋3の加熱を適正に制御して所定の炊飯を達成することが可能である。

【0028】実験の結果によれば、コーティング層の膜厚が120μm以下であれば、鍋3の内面の温度と、温度センサ11が検出する温度との温度差を見込んだシーケンスでヒータ8による鍋の加熱を制御することにより、所定の炊飯を行なえることが判明した。

【0029】一方、コーティング層15の膜厚が50μmを下回ると、耐摩耗性が低下して洗米に耐え得なくなるばかりでなく、ビンホールが多数発生して鍋3の耐腐食性が満足できなくなる。

【0030】そこで、本実施例においては、コーティング層15の膜厚を50μm以上で120μm以下の範囲に設定しており、これにより洗米に充分に耐え得る耐摩耗性が得られるとともに、温度センサ11によりヒータ8による鍋3の加熱を適正に制御して所定の炊飯を行なうことができる。

【0031】なお、コーティング層15の膜厚に対する50~120μmの範囲は、鍋3の内面の数箇所の平均値がその範囲内にあればよく、例えばその範囲の下限の場合において、鍋3の内面の三点のコーティング層15の厚さを測定したときの各点の厚さが40μm、50μm、60μmでその平均値が50μmとなるような場合であってもよく、またその範囲の上限の場合において、鍋3の内面の三点のコーティング層15の厚さを測定したときの各点の厚さが100μm、120μm、140μmでその平均値が120μmとなるような場合であってもよい。しかし温度センサ11が接触する部分においては、50~120μmの範囲内に納めることができると嬉しい。

【0032】鍋3内の水の加熱効率は、コーティング層15の膜厚が厚くなるに従って低下する。次の表2には、鍋3内に最大炊飯量時と同量の水を収容し、その中

心の温度が40°Cから90°Cに達するまでの加熱効率を、コーティング層15の各膜厚ごとに測定した結果を示してあるが、本実施例においては、コーティング層15の膜厚を120μm以下としてあるから、加熱効率の大幅な低下を防止することができる。

【0033】

【表2】

コーティング層の厚さ	水温40°C→90°C間の効率
30 μm	86%
40 μm	86%
60 μm	85%
120 μm	84.5%
140 μm	84%
200 μm	81%

【0034】さらに本実施例においては、鍋3の外面に耐熱アルマイト層16を形成してあるので、ヒータ8の輻射熱をより効率よく吸収でき、鍋3の内面のコーティング層15が厚くなることによる加熱効率の低下を抑制することができる。

【0035】またヒータ8の上方にプレート9が配置しており、このため内枠2内から鍋3を取り出した際に、その上方からヒータ8が直接見えるようなことがなく、したがって外観性が良好で、さらにヒータ8がプレート9で覆われているから清掃性も良好となる。

【0036】ところで、鍋の加熱方式として、アルミニウムのブロックにヒータを鋳込み、前記ブロックの表面に鍋の外底面を接触させて加熱する方式があるが、このような場合、鍋とアルミニウムのブロックとの間に米粒等の異物が挟まると、そのアルミニウムのブロックの温度が大幅に上昇してしまう。さらにこの場合、アルミニウムのブロックにより重量が増し、また材料費が高くなり、かつブロックに対するヒータの取り付けが面倒となる。

【0037】これに対し、本実施例においては、プレート9がヒータ8と離間して配置しており、したがってこ

のプレート9の温度が大幅に上昇するようなことがなく、このためこのプレート9の厚さを1.5mm程度とすることができる、これにより軽量化が図れ、また材料費が安くなり、かつプレート9にヒータ8を取り付けるような面倒な作業が不要となる。

【0038】実験の結果によれば、ヒータ8の表面温度が700~800°Cのときに、プレート9の温度は、鍋3との接触部分で150~200°C、鍋3との非接触部分で200~300°Cで、プレート9と鍋3との間に異物が挟まったときの最高値の温度で350°Cであった。

【0039】またプレート9は熱伝導のよいアルミニウムとし、これを鍋3に接触させているものであるから、プレート9の熱をスムースに鍋3に伝えることができ、さらにヒータ8と対向するプレート9の下面に耐熱アルマイト層18が形成されているから、プレート9がヒータ8から離間していてもヒータ8からの熱吸収が大幅に低下するようなことがない。

【0040】プレート9の下面には、アルミニウムよりも熱吸収のよいSUS304等のステンレス材を取り付けるようにしてもよく、このような場合には、ヒータ8か

らの熱をより良好に吸収して鍋3へ伝えることができるとともに、そのステンレス材でプレート9を補強してその変形を防止することができる利点がある。

【0041】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、鍋の内面のコーティング層に対して充分な耐摩耗性が得られるとともに、温度センサで加熱手段による鍋の加熱を適正に制御して所定の炊飯を行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る炊飯器の断面図。

【図2】その炊飯器の鍋の一部を拡大して示す断面図。

【図3】その炊飯器の加熱用のプレートの一部を拡大して示す断面図。

【符号の説明】

1…炊飯器本体

3…鍋

8…ヒータ（加熱手段）

11…温度センサ

15…コーティング層